

**Pertumbuhan, Kandungan Asam Askorbat dan Total Fenol Rumput Teki
(*Cyperus rotundus*) pada Kondisi Cekaman Logam Berat**

Oleh,

Angelia Tarmadi

NIM : 412014007

Skripsi

Diajukan kepada Program Studi: Biologi, Fakultas: Biologi guna memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains (Biologi)

Program Studi Biologi



Fakultas Biologi

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

2018

**Pertumbuhan, Kandungan Asam Askorbat dan Total Fenol Rumput Teki
(*Cyperus rotundus*) pada Kondisi Cekaman Logam Berat**

**The Growth, Ascorbid Acid and Total Phenolic Contents of *Cyperus rotundus* on Heavy
Metal Stress Condition)**

Oleh,

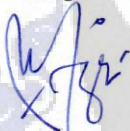
Angelia Tarmadi
NIM : 412014007

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi: **Biologi**, Fakultas: **Biologi** guna memenuhi sebagian dari
persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains (**Biologi**)

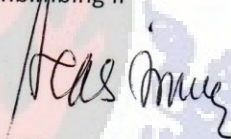
Disetujui oleh,

Pembimbing I



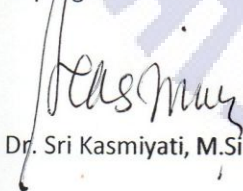
Dr. Elizabeth Betty Elok Kristiani, M.Si

Pembimbing II



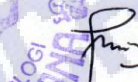
Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

Diketahui oleh,
Kaprogdi



Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

Disahkan oleh,
Dekan



Dra. Lusiawati Dewi, M.Sc

Fakultas Biologi

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

2018



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angelia Tarmadi
NIM : 412014007 Email : 412014007@student.uksw.edu
Fakultas : Biologi Program Studi : Biologi
Judul tugas akhir : Pertumbuhan, Kandungan Asam Askorbat dan Total Fenol Rumput Teki
(Cyperus rotundus) pada Kondisi Cekaman Logam Berat

Pembimbing : 1. Dr. Elizabeth Betty Elok Kristiani, M.Si
2. Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 28 Mei 2018



Angelia Tarmadi



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angelia Tarmadi
NIM : 412014007 Email : angeliatarmadi@student.uksw.edu
Fakultas : Biologi Program Studi : Biologi
Judul tugas akhir : Pertumbuhan, Kandungan Asam Askorbat dan Total Fenol Rumput Teki
(Cyperus rotundus) pada Kondisi Cekaman Logam Berat

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☐ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☒ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatasnya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 28 Mei 2018

Angelia Tarmadi

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Dr. Elizabeth Betty Blok Kristiani, M.Si

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Dr. Sri Kosmiyati, M.Si

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Angelia Tarmadi

NIM : 412014007

Program Studi : Biologi

Fakultas : Biologi

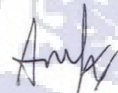
Dengan ini menerangkan bahwa skripsi / tugas akhir saya yang berjudul :

"Pertumbuhan, Kandungan Asam Askorbat dan Total Fenol Rumput Teki (Cyperus rotundus) pada Kondisi Cekaman Logam Berat"

Tidak saya ijin untuk karya tersebut diunggah kedalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA, karena sudah saya publikasikan pada jurnal.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 28 Mei 2018



Angelia Tarmadi

Mengetahui,

Kaprodi

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Sri Kasmiyati, M.Si



Dr. Elizabeth Betty Elok Kristiani, M.Si



Dr. Sri Kasmiyati, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus karena kebaikan dan penyertaan-Nya, sehingga kegiatan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Kegiatan penelitian dan penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) dari Program Studi Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga. Laporan tugas akhir dengan judul “Pertumbuhan, Kandungan Asam Askorbat dan Total Fenol Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) pada Kondisi Cekaman Logam Berat” ini berisikan latar belakang, tujuan, metode, hasil, pembahasan, dan kesimpulan terkait hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis. Melalui kesempatan kali ini, penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian tugas akhir mulai dari persiapan, pelaksanaan, sampai penulisan laporan ini dapat selesai, yaitu :

1. Ibu Dr. Elizabeth Betty Elok Kristiani, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah membantu memberikan arahan dan saran-saran kepada penulis dalam persiapan pelaksanaan tugas akhir, penelitian, publikasi, sampai penyusunan laporan tugas akhir.
2. Ibu Dr. Sri Kasmiyati, M.Si selaku dosen pembimbing II dan wali studi yang telah membantu mengarahkan penulis dalam mendapatkan topik, memberikan saran dan bantuan selama persiapan pelaksanaan tugas akhir, penelitian, publikasi, dan penyusunan laporan tugas akhir.
3. Papa dan mama yang telah memberikan dukungan berupa semangat dan doa sehingga tugas akhir ini dapat selesai.
4. Seluruh dosen Fakultas Biologi – UKSW yang telah membekali penulis dengan banyak ilmu selama masa perkuliahan, serta kritik dan saran yang masih diberikan kepada penulis pada saat pelaksanaan seminar proposal dan seminar hasil.
5. Seluruh laboran Fakultas Biologi - UKSW yang telah membantu penulis mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung penelitian penulis.
6. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Biologi - UKSW yang telah membantu penulis dalam pengurusan berkas – berkas terkait pelaksanaan tugas akhir.
7. Teman-teman Fakultas Biologi - UKSW, khususnya angkatan 2014 atas kebersamaan dan semangat yang bisa terjalin, serta bantuan – bantuan dan saran yang selalu diberikan kepada penulis selama menjalankan tugas akhir masing – masing, mulai dari penyusunan proposal, seminar proposal, penelitian, seminar hasil, seminar nasional, penulisan artikel, sampai penyusunan draf laporan. Juga

Kezia, teman-teman CG youth 9, dan teman – teman GMS atas semangat dan doa yang terus disampaikan.

Kiranya laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi setiap rekan – rekan yang membaca atau menggunakannya sebagai referensi, khususnya rekan – rekan Fakultas Biologi, UKSW, Salatiga. Penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan laporan ini, kiranya dapat dimaklumi oleh rekan – rekan sekalian. Terima kasih dan Tuhan memberkati.

Salatiga, 28 Mei 2018



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
ABSTRAK	1
ABSTRACT	2
BAB I. PENDAHULUAN	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Tujuan dan Manfaat	4
1.2.1 Tujuan	4
1.2.2 Manfaat	4
BAB II. METODE PENELITIAN	5
2.1. Waktu dan Tempat	5
2.2. Alat dan Bahan	5
2.3. Rancangan Penelitian	5
2.4. Prosedur Kerja	5
2.4.1 Perlakuan Pemaparan Logam Berat	5
2.4.2 Pengamatan Pertumbuhan	6
2.4.3 Analisis Kadar Asam Askorbat	6
2.4.3.1 Pembuatan Kurva Standar Asam Askorbat	6
2.4.3.2 Penentuan Kandungan Vitamin C	6
2.4.4 Analisis Total fenol	6
2.4.4.1 Pembuatan Kurva Standar Asam Galat	6
2.4.4.2 Penentuan Kandungan Total fenol	7
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	8
BAB IV. KESIMPULAN	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	17

ABSTRACT

Red nut sedge (*Cyperus rotundus*) is one of the weeds that able to accumulate heavy metals, so it can lead the oxidative stress of that plant. One of the defense mechanisms of plant against oxidative stress is through the formation of secondary metabolite compounds including ascorbic acid and phenolic compounds that act as antioxidant. The aims of this research were to determine the effect of heavy metals that are copper (Cu), zinc (Zn), chromium (Cr), and cadmium (Cd) on the physiological responses of *C. rotundus* included the growth, ascorbic acid and total phenolic contents. The research was done using two factors block randomized design. The first factor is duration of metal stress exposure by compared the 1 and 4 weeks after the metal treatment (called as MSP). The second factor was the kind of heavy metals that were Cu, Zn, Cr and Cd. The tuber of *C. rotundus* was grown for 3 weeks, then treated with heavy metals such as 75 ppm Cu, 75 ppm Zn, 7.5 ppm Cr, and 7.5 ppm Cd. Parameters measured were the growth, the ascorbic acid and total phenols contents of plant after 1 and 4 MSP. The data were analyzed statistically using SAS program version 9.1 at 5% significance level. The results showed that the growth, ascorbic acid phenol total contents were significantly influenced by the age of plant and heavy metals (Cu, Zn, Cr and Cd) stress. The highest growth of *C. rotundus* was found on the plants treated with Cd at 1 MSP and the plants treated with Zn at 4 MSP. The highest contents of ascorbic acid and total phenolic were found on plants treated with Cd at 1 MSP and 4 MSP.

Key Words: Ascorbid acid, *C. rotundus*, growth of plant, heavy metals stress, total phenolic.

ABSTRAK

Rumput teki (*Cyperus rotundus*) merupakan salah satu gulma yang mampu mengakumulasi logam berat sehingga dapat mengakibatkan cekaman oksidatif. Salah satu mekanisme pertahanan tumbuhan terhadap cekaman oksidatif melalui pembentukan senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan, diantaranya asam askorbat dan senyawa fenolik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh cekaman logam berat tembaga (Cu), seng (Zn), krom (Cr), dan kadmium (Cd) terhadap pertumbuhan, kandungan asam askorbat dan fenolik total *C. rotundus* sebagai respon fisiologis. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah lamanya paparan cekaman logam terdiri dari 1 dan 4 minggu setelah perlakuan logam (MSP). Faktor kedua adalah sumber cekaman logam berat yang terdiri dari Cu, Zn, Cr dan Cd. Umbi *C. rotundus* ditumbuhkan selama 3 minggu, selanjutnya diberi perlakuan cekaman logam berat Cu sebesar 75 ppm, Zn 75 ppm, Cr 7,5 ppm, dan Cd 7,5 ppm. Parameter yang diukur adalah pertumbuhan, kandungan asam askorbat dan fenol total pada tumbuhan berumur 1 MSP dan 4 MSP. Data penelitian dianalisis secara statistik pada taraf signifikansi 5% menggunakan program SAS versi 9.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan, kandungan asam askorbat dan fenol total rumput teki dipengaruhi secara nyata oleh umur dan sumber cekaman logam berat (Cu, Zn, Cr dan Cd). Pertumbuhan *C. rotundus* paling tinggi dijumpai pada tumbuhan yang diberi cekaman Cd pada 1 MSP dan tumbuhan dengan cekaman Zn pada umur 4 MSP. Kandungan asam askorbat dan fenolik total tertinggi dijumpai pada teki dengan cekaman logam Cd baik pada umur 1 MSP maupun 4 MSP.

Kata Kunci: Asam askorbat, cekaman logam berat, *C. rotundus*, fenolik total, pertumbuhan tanaman.